

Evaluación físico química y sensorial de tartaletas elaboradas con harinas de yuca y batata

Physico-chemical and sensorial evaluation of tartlets obtained from cassava and sweet potato flours

Nora S. Techeira De Soto*; Yasmin J. Román Montilla; Catherine A. Marín Urbina; Yusley K. IbarraVergara y José R. Yamarte Armas

Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Agronomía (FAGRO), Maracay, Venezuela. Correo electrónico: noratecheira@gmail.com

RESUMEN

Las raíces y tubérculos son alimentos básicos en la dieta de los pobladores de América Latina, África y Asia, por sus aportes nutricionales, beneficios a la salud y propiedades funcionales. En Venezuela se están reorientando estrategias en la diversificación de alimentos aptos para celíacos, mediante el desarrollo de nuevos productos o el mejoramiento de los ya existentes. Para incrementar el consumo de raíces y tubérculos tropicales, y lograr la sustitución total de la harina de trigo en productos que no pueden ser consumidos por pacientes celíacos, se estudió el efecto de la harina de yuca y batata en las propiedades físico-químicas y sensoriales de galletas tipo tartaleta. Se plantearon tres formulaciones, 100% yuca, 100% batata y 70% yuca + 30% batata (mixta), a las que se determinó pH, acidez titulable, humedad, cenizas, proteína cruda, grasa cruda y carbohidratos totales. Se realizó la evaluación sensorial, con el fin de evaluar el grado de preferencia haciendo uso de un panel semi-entrenado. Los resultados señalan que las "tartaletas" de yuca y mixta presentan un mayor contenido de carbohidratos, fibra dietética y proteína cruda; y fueron preferidas por su agradable olor, sabor y textura, incluso sobre las tradicionales obtenidas con 100% harina de trigo. Elaborar este tipo de alimentos demuestra la posibilidad de uso de fuentes alternativas al trigo, para satisfacer la creciente demanda nutricional por parte del público consumidor de condición celíaca, en un país con baja oferta de alimentos para regímenes especiales.

Palabras claves: enfermedad celíaca, harinas raíces tuberosas, *Ipomoea batatas* Lam, *Manihot esculenta* Crantz

ABSTRACT

The roots and tubers are considered basic aliments in the diet of Latin America, Africa and Asia residents, due to its nutritional, health benefits and functional properties. In Venezuela, the strategies are being refocused to diversify food production for celiacs, developing new products or improving existing ones. Therefore, in search of increase the consumption of tropical roots and tubers, and completely replace wheat flour in products that cannot be consumed by celiac patients, the effect of the incorporation of cassava and sweet potatoes flours on the physicochemical and sensory properties of tartlets was studied. Three formulations were made, a 100% cassava, a 100% sweet potato and another with 70% cassava and 30% sweet potato; to which its pH, titratable acidity, humidity, ash, crude protein, crude fat and total carbohydrates were measured. A sensory evaluation was performed in order to assess the degree of preference using a semi-trained panel. The results indicate that 100% cassava flour and mixed (30% sweet potato and 70% cassava flours) tartlets have the highest content of carbohydrates, dietary fiber and crude protein; being the most preferred for its pleasant odor, flavor and texture, even more so than traditional obtained with 100% wheat flour. Elaborate this type of food demonstrates the possibility of using alternative sources to wheat, to meet the growing nutritional demand by the consuming public of celiac condition, in a country with low supply of food for special diets.

Key words: celiac disease, root and tuber flours, *Ipomoea batatas* Lam, *Manihot esculenta* Crantz

Recibido: 10/02/16 Aprobado: 22/12/16

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los consumidores procuran reducir la ingesta de alimentos perjudiciales para la salud y tienen preferencia por aquellos que favorecen su nutrición y hacen posible la prevención de enfermedades crónicas, tales como diabetes, hipertensión arterial, obesidad y cáncer. (Aranceta y Serra, 2003; Guesry, 2005; Santillán *et al.* 2014).

Los alimentos funcionales poseen alto valor nutricional, a la vez que producen efectos beneficiosos sobre una o varias funciones específicas en el organismo, (Bermúdez, 2001). Según Ashwell (2004) un alimento funcional es aquel que contiene un componente, nutriente o no nutriente, con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo, con un efecto añadido por encima de su valor nutricional y cuyos efectos positivos justifican que pueda reivindicarse su carácter funcional o incluso saludable. Su consumo queda comprendido dentro de una pauta normal de alimentación, en una dieta convencional y en la cantidad en que habitualmente es ingerido (González *et al.* 2015).

Calvo y Gómez (2011), indican que los alimentos funcionales pueden ser naturales, desarrollados con la adición o eliminación de un componente o ingrediente, haciendo uso de la tecnología alimentaria, obtenidos modificando la naturaleza o biodisponibilidad de uno o más de sus componentes, incluso combinando cualquiera de las posibilidades anteriormente mencionadas.

Los alimentos funcionales pueden formar parte de la dieta de cualquier individuo; pero están especialmente indicados en aquellos grupos de población con necesidades nutricionales especiales (embarazadas y niños), estados carenciales, colectivos con riesgos de determinadas enfermedades (cardiovasculares, gastrointestinales, osteoporosis, diabetes, etc.), adultos mayores y personas con alguna intolerancia alimentarias, tales como alérgicos, intolerantes a la lactosa o al gluten (Olagnero *et al.* 2007; Bittar, 2010; Fuentes *et al.* 2015).

Las personas con condición celíaca no pueden consumir alimentos obtenidos a partir de trigo, cebada, centeno y avena, debido a que son intolerantes a las prolaminas del gluten (gliadinas, secalinas, hordeínas y aveninas), y su ingesta se asocia con atrofia severa de la

mucosa del intestino delgado. Esto genera un defecto en la utilización de nutrientes (principios inmediatos, sales y vitaminas) a nivel del tracto digestivo, cuya repercusión clínica y funcional depende de la edad y la situación fisiopatológica del paciente (Castillo *et al.* 2009; Araya y Parada, 2011; Rodrigo y Peña, 2013; Moscoso y Quera, 2016).

La intolerancia al gluten es de carácter permanente, se mantiene a lo largo de toda la vida y se presenta en sujetos genéticamente predispuestos a padecerla. La ausencia de lactancia materna, la ingestión de dosis elevadas del mencionado compuesto, y la introducción temprana de trigo, cebada, centeno y avena en la dieta de personas susceptibles, son factores de riesgo para su desarrollo. (Ausina *et al.*, 1994).

El desarrollo de productos para pacientes celíacos y demás personas con regímenes especiales de alimentación, se encuentra en continuo crecimiento. El uso de harinas y almidones provenientes de raíces y tubérculos tropicales, se presenta como alternativa para la elaboración de diversos alimentos, debido a sus aportes nutricionales; alto contenido de fibra dietética, almidón resistente, compuestos antioxidantes, alto contenido de energía y propiedades funcionales (Bou *et al.* 2006; Benítez *et al.* 2008 y Techeira *et al.* 2014).

En Venezuela es pertinente evaluar el uso de recursos locales en la elaboración de alimentos aptos para celíacos, hacia el desarrollo de nuevos productos o el mejoramiento de los existentes.

En busca de incrementar el consumo de raíces y tubérculos tropicales, lograr la sustitución total de la harina de trigo en productos que tradicionalmente no pueden ser consumidos por pacientes celíacos, y desarrollar un alimento para regímenes especiales que además se comporte como alimento funcional, se planteó como objetivo de la presente investigación, estudiar el efecto de la incorporación de las harinas de yuca y batata en las propiedades físico-químicas y sensoriales de un alimento tipo tarta, producto ampliamente consumido por la población venezolana, bajo la forma de pasapalos dulces o salados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima

Las raíces de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) variedad blanca, y de batata (*Ipomoea batatas* Lam) variedad anaranjada, fueron cosechadas en las estaciones experimentales de San Nicolás y Samán Mocho de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, a los 12 y 4 meses de su siembra, respectivamente.

Elaboración de harinas crudas de yuca y batata

Las harinas crudas se obtuvieron a partir de las raíces de yuca y batata, que fueron suministradas en dos lotes por rubro, de 60 Kg cada uno; alcanzándose un rendimiento en

harina equivalente a 10,5% para yuca y 15,8% para batata.

Procedimiento para la elaboración de las harinas:

Las harinas se elaboraron de acuerdo a la metodología de Pérez y Pacheco (2005), tal como se describe en la Figura 1. Se llevó a cabo la limpieza de las raíces con el fin de eliminar impurezas superficiales, y luego éstas fueron peladas manualmente. Se lavó la parte comestible y se rebanó en hojuelas que fueron inmersas en una solución de ácido cítrico al 0,1%, durante 10 minutos. Las hojuelas fueron secadas en un deshidratador de bandejas con circulación de aire forzado (Proctor and Schwartz SCM Corporation Philadelphia PA, USA), a una temperatura de 45 °C durante 6 horas. Las

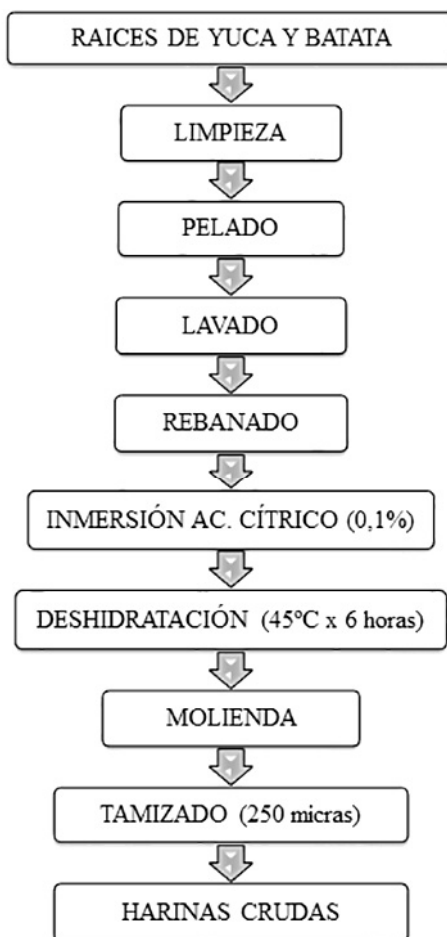


Figura 1. Procedimiento para la obtención de harinas crudas de yuca y batata (Pérez y Pacheco, 2005).

hojuelas deshidratadas fueron molidas haciendo uso de un molino de cuchillas (Thomas-Wiley laboratory Mill, Arthur H. Thomas Corporation Philadelphia U.S.A, modelo N° 3), para ser tamizadas bajo la forma de harinas, hasta alcanzar un tamaño de partícula de 250 micras.

Conservación de las harinas de yuca y batata

Las harinas tamizadas se envasaron en recipientes de vidrio de 2 Kg cada uno y se almacenaron a temperatura ambiente, hasta su posterior análisis y uso.

Formulación y elaboración de las tartaletas aptas para celíacos

Se desarrollaron tres fórmulas de tartaletas aptas para celíacos, considerando como fórmula patrón, tartaletas elaboradas a partir de harina de trigo, siguiendo una receta tradicional (P: 100% trigo). La primera fórmula en estudio se elaboró sustituyendo completamente la harina de trigo por harina de yuca (F1: 100% yuca); la segunda se obtuvo a partir de la sustitución total por harina de batata (F2: 100% batata); y la tercera consistió en la sustitución de la totalidad de la harina de trigo por una mezcla de 30% harina de batata y 70% de harina de yuca (F3), que de acuerdo a formulaciones mixtas preliminares fue la que presentó las mejores características sensoriales.

Establecida la proporción adecuada de ingredientes (Cuadro 1), se procedió a elaborar las tartaletas. Para ello se realizó la mezcla de los componentes secos (harina, azúcar y sal), luego se incorporaron los ingredientes húmedos (mantequilla y huevo) y se homogenizó la mezcla hasta formar una masa elástica y suave, que fue colocada en los moldes apropiados para tal fin. El producto así obtenido fue horneado a 180 °C durante 30 min., se desmoldó, dejó enfriar y almacenó en bolsas plásticas a temperatura ambiente, hasta su posterior análisis y evaluación sensorial.

Caracterización fisicoquímica y composición química

Las tartaletas patrón (P) y aquellas desarrolladas especialmente para pacientes celíacos (F1, F2 y F3), fueron evaluadas por triplicado en cuanto a:

1.- pH y acidez titulable: según métodos N° 02-31 y 02-52 recomendados por la American association of cereal chemist (AACC, 2000).

2.- Humedad (método 925.10), cenizas (método 923.03), proteína cruda (método 960.52), grasa cruda (método 963.15), y carbohidratos totales por diferencia, de acuerdo a la metodología establecida por la Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000).

3.- Almidón total: según el método enzimático de Goñi *et al.* 1997.

Cuadro 1. Proporciones de ingredientes establecidas para las tartaletas patrón (100% trigo) y aptas para celíacos.

Ingredientes (%)	Patrón (P)	Tartaletas aptas para celíacos		
		F1	F2	F3
Harina de trigo	51,54	–	–	–
Harina de yuca	–	51,54	–	36,08
Harina de batata	–	–	51,54	15,46
Huevo	22,68	22,68	22,68	22,68
Mantequilla	25,78	25,78	25,78	25,78

P: 100% harina de trigo; F1: 100% harina de yuca; F2: 100% harina de batata; F3: 70% harina de yuca + 30% harina de batata.

Evaluación sensorial

Se realizó una prueba de preferencia, con el fin de conocer el grado de aceptación de cada tipo de galleta en cuanto a los atributos color, sabor, aroma y textura. Para dicha evaluación se dispuso de un panel semi entrenado de 30 personas, utilizando una escala hedónica de 9 puntos, donde 1 representaba “me disgusta extremadamente” y 9 significaba “me gusta extremadamente”. La evaluación sensorial de las tartaletas se realizó 24 horas después de ser horneadas, cada muestra fue codificada con tres dígitos aleatorios y los panelistas se ubicaron en cubículos individuales.

Análisis estadístico

Los resultados de la caracterización fisicoquímica y de la composición química fueron evaluados haciendo uso de un análisis de varianza de una sola vía, mediante un diseño completamente aleatorizado, a un 95% de confianza. Los resultados que mostraron diferencias estadísticamente significativas fueron sometidos a una prueba de diferencia de medias o comparaciones múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$), con el fin de detectar cuáles valores promedio eran diferentes.

Los resultados de la evaluación sensorial también fueron evaluados mediante un análisis de varianza, a un 95% de confianza. Cuando se observó diferencia de preferencia en alguna de las muestras evaluadas, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P \leq 0,05$). Todos Los datos fueron calculados empleando el programa “Minitab 17” para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización físico-química y composición química

En lo que respecta a la caracterización físico-química (Cuadro 2), se puede apreciar que para el pH no existen diferencias estadísticamente significativas entre muestras ($P \leq 0,05$), reportándose valores promedio entre 5,50 y 5,90. Para la acidez titulable, se observaron diferencias significativas, ya que las tartaletas aptas para celíacos (F1, F2 y F3), fueron las que reportaron los valores más altos de acidez (de 0,13 a 0,19% de ácido cítrico), lo cual pudiera atribuirse al hecho de que las harinas de yuca y batata posiblemente aportan una mayor cantidad de ácidos orgánicos.

Cuadro 2. Caracterización físico-química y composición química en base seca (%) de las tartaletas de trigo, yuca, batata y mixta.

Parámetros	P	F1	F2	F3
pH	5,70±0,00a	5,80±0,00a	5,50±0,00a	5,90±0,00a
Acidez titulable (%)	0,06±0,00a	0,19±0,00b	0,16±0,00b	0,13±0,00b
Humedad (%)	7,85±0,19a	12,47±2,04b	18,43±3,00c	11,46±0,10b
Cenizas (%)	1,37±0,14a	2,98±0,20b	3,50±0,60b	3,12±0,15b
Proteína cruda (%)	7,86±0,00b	5,24±0,00a	6,56±0,00a	6,17±0,00a
Grasa cruda (%)	51,09±2,10b	42,00±2,00a	38,17±3,08a	40,23±1,76a
CHO* totales. (%)	39,68±2,20a	49,78±2,20b	51,77±3,68b	50,48±1,91b
Almidón total (%)	37,14±1,16a	34,91±0,22a	36,92±2,40a	35,92±2,40a

*CHO: carbohidratos.

P: 100% harina de trigo; F1: 100% harina de yuca; F2: 100% harina de batata; F3: 70% harina de yuca + 30% harina de batata.

Letras iguales en una misma fila indican que no existen diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$)

Los valores de pH obtenidos se encuentran dentro de lo establecido por la norma COVENIN (2001) para galletas, la cual señala que el pH mínimo debe ser de 5,50; es decir, que aparentemente en ninguna de las tartaletas en estudio ocurrieron procesos deteriorativos, principalmente de carácter fermentativo.

Cabe destacar, que estos valores de pH fueron similares a los reportados por Díaz *et al.* 2013 en galletas de trigo, sustituidas hasta en un 20% por harina de amaranto (*Amaranthus dubius* Mart); pero superiores a los presentados por García y Pacheco, (2007) en galletas dulces (valor promedio de 4,96) con un 12% de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* B).

Para las tartaletas evaluadas, el contenido de humedad reportó diferencias estadísticamente significativas entre muestras (Cuadro 2), ya que, el valor promedio más alto se determinó en aquella obtenida a partir de 100% harina de batata (F2:18,43%), mientras que el más bajo se reportó para la muestra patrón (P), elaborada a partir de harina de trigo (7,85%). Todo parece indicar que las diferencias obtenidas están asociadas al hecho de que la harina de batata presenta una mayor capacidad de retención de agua, tal como fue establecido por Techeira *et al.* 2014, lo que se traduce en un mayor contenido de humedad en el producto final.

Estos resultados fueron superiores al valor máximo permitido por la Norma COVENIN (2001) para galletas sin relleno (5,00%), y a los reportados por García y Pacheco (2007) en galletas dulces de arracacha y trigo (3,10%); Hernández *et al.* (2014), en galletas de trigo enriquecidas con ajonjolí (*Sesamum indicum*) 4,50%; y Romero *et al.* (2004), en galletas de trigo con un 10% de cascarilla de orujo de uva (*Vitis vinifera*) 5,59%. Esto sugiere la necesidad de buscar disminuir el contenido de humedad en las tartaletas elaboradas para evitar su deterioro y cambios a nivel textural.

El contenido de humedad influye en reacciones químicas y enzimáticas de deterioro, en la velocidad de multiplicación de los microorganismos que pueden provocar descomposición y en la pérdida de la calidad

nutricional de los productos alimenticios, además que repercute sobre sus propiedades texturales y características organolépticas (Greenfield y Southgate, 2006; Ruíz y Urbáez, 2010).

Se encontraron diferencias significativas en la fracción de cenizas (Cuadro 2); la tartaleta patrón (P) mostró el valor promedio más bajo (1,37%), debido probablemente a que las tartaletas obtenidas a partir de las harinas de yuca y batata cuentan con una mayor proporción de minerales y sales inorgánicas, lo cual representa un mayor valor nutricional en los productos provenientes de tuberosas (Fennema, 2000).

Los valores obtenidos fueron comparables a los presentados por Díaz *et al.* (2013), en galletas de trigo sustituidas con 8 a 16% de harina de amaranto, pero superiores a los descritos por Román y Valencia (2006), en galletas enriquecidas con fibra de cereales (1,56%) y Macías *et al.* 2013, en galletas obtenidas a partir de mezclas de harina de trigo, avena (*Avena sativa*) y algarrobo (*Prosopis alba*) de 0,60 a 0,98%).

Al analizar el contenido de proteína y grasa cruda (Cuadro 2), se determinó que las tartaletas obtenidas a partir de harinas de yuca y batata (F1 a F3), reportaron valores entre 5,56 y 6,24% de proteína y desde 38,17 hasta 42,00% de grasa, significativamente inferiores a la muestra patrón (P).

Benítez *et al.* (2008), asegura que algunas raíces y tubérculos tienen un bajo contenido de proteínas, por lo que las harinas y subproductos obtenidos de estos rubros presentarían deficiencias, que podrían ser mejoradas con la incorporación de fuentes proteicas alternativas como el suero de leche.

Resultados similares fueron señalados por Techeira *et al.* 2014, quienes al evaluar harinas de yuca y batata determinaron la proporción de proteínas en 1,86 y 9,43%, y de grasa en 0,34 y 0,56%, respectivamente; valores que resultan bajos al compararlos con el contenido de proteína y grasa cruda de la harina de trigo, en 12 y 1,38%, respectivamente (Benítez *et al.* 2008).

Otras fuentes evaluadas para la sustitución del trigo, han resultado con bajo contenido de proteína en el producto final. Villarroel *et al.* (2009),

determinaron contenidos de proteína entre 8,89 y 6,21% en galletas para celíacos elaboradas a partir de harina desgrasada de avellana (*Gevuina avellana* Mol) y harina de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), respectivamente, y Aparicio et al. (2007), determinaron un valor de proteínas de 5,10% en galletas preparadas con almidón resistente de plátano.

En lo que respecta a los carbohidratos totales (Cuadro 2), se puede apreciar que éste, conjuntamente con la fracción de grasa, es el componente que se encuentra en mayor cantidad, con valores que van desde 39,68 hasta 51,77%; siendo superior en las tartaletas aptas para celíacos (F1, F2 y F3). Este comportamiento también fue observado por Rodríguez y Nader (2014), quienes al elaborar tartaletas a base de harina de semillas de fenogreco (*Trigonella foenum-graecum* L.), encontraron que su contenido en carbohidratos (79%), era superior a su análogo obtenido a partir de harina de trigo (58%); mientras que Benítez et al. (2008) al desarrollar galletas con harina de yuca y plasma de bovino encontraron que su valor en carbohidratos (78,98%), era más alto que la correspondiente galleta elaborada a partir de trigo (69,86%). El mayor contenido

en carbohidratos de las tartaletas obtenidas a partir de harinas sucedáneas puede atribuirse posiblemente al hecho de que estas harinas contienen una mayor proporción de fibra dietética y azúcares totales.

El contenido de almidón total y el de los azúcares, representa la principal fuente de glucosa que se libera durante la digestión de los alimentos amiláceos, de allí la importancia de su determinación como una de las fracciones de carbohidratos totales. De acuerdo a los resultados obtenidos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre muestras (Cuadro 2).

Los valores de almidón obtenidos para las galletas en estudio resultaron inferiores a los determinados por García y Pacheco (2007) en galletas de harina de arracacha y trigo (64,28%); por Islas et al. (2010) en galletas de harina de trigo sustituidas en diferentes proporciones con harina de plátano verde (desde 52,3 hasta 66,5%). Montenegro (2011), en panes de queso para celíacos elaborados a partir de harinas de yuca y ñame, reportó valores similares a los observados en la presente investigación (desde 31,02 hasta 47,63%).

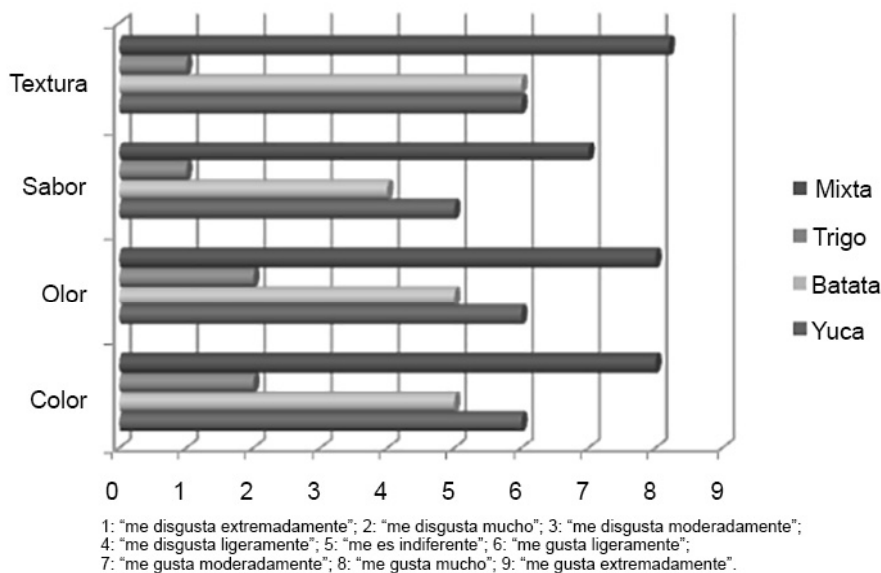


Figura 2. Resultados obtenidos en la prueba de evaluación sensorial para los atributos color, olor, sabor y textura de cada una de las tartaletas en estudio (P: trigo; F1: yuca; F2: batata; F3: mixta).

Evaluación sensorial

En la Figura 2, se aprecia el resultado de aplicar la prueba de rangos múltiples de Duncan a la evaluación sensorial de la tartaleta patrón (P) y de las tres formulaciones aptas para celíacos, en cada uno de los atributos sensoriales evaluados, haciendo uso del estadístico de Friedman, con un nivel de confianza del 95%.

Los resultados indican que para los atributos estudiados color, olor, sabor y textura, se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre muestras. Los panelistas reportaron a la fórmula F3 o mixta como la más preferida; mientras que la tartaleta patrón (P), elaborada a partir de harina de trigo, fue la menos preferida para cada una de las características sensoriales evaluadas. Aparentemente, la incorporación de mezclas de harina de yuca y batata en la elaboración de este tipo de productos, no modifica en forma negativa las características sensoriales, y por el contrario parece favorecerlas.

Resultados similares fueron obtenidos por Colina *et al.* (2016), quienes al evaluar sensorialmente galletas dulces de harina de yuca observaron que eran calificadas como "Buenas" para color, olor, sabor, consistencia y apariencia, y como "Muy buenas" para textura; mientras que Montenegro (2011), al evaluar cinco formulaciones de panes de queso para celíacos, reportó que la muestra más preferida había sido elaborada sustituyendo totalmente la harina de trigo por harina de yuca y ñame.

Por su parte, García y Pacheco (2007), al formular galletas de harina de arracacha y trigo y evaluar sensorialmente sus productos, determinaron que las galletas elaboradas con la combinación de harinas (12% harina de arracacha + 88% harina de trigo), eran de mayor preferencia que aquellas que contenían una menor proporción de harina de arracacha.

CONCLUSIONES

Las tartaletas elaboradas con harina de yuca, batata y la combinación de yuca y batata (mixta), cuentan con un mayor contenido de carbohidratos, pero con la más baja proporción de grasa y almidón; lo cual posiblemente, se traduce en una mayor cantidad de azúcares

y fibra dietética. Las mixtas fueron las más preferidas en cuanto a olor, sabor, color y textura, incluso aún más que las tartaletas tradicionales obtenidas con 100% harina de trigo.

LITERATURA CITADA

- AACC (American association of cereal chemist, Estados Unidos de America). 2000. Appoved methods of the AACC. AACC. St Paulo, EE.UU.
- Aparicio, AS; Sáyago, A; Vargas, J; Tovar, T; Ascencio, Y; Bello, L. 2007. Slowly digestible cookies prepared from resistant starch-rich lintnerized banana starch. *JournalFood Company Analytical*, 20: 175-181.
- Aranceta, J; Serra, L. 2003. Guía de alimentos funcionales. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Madrid, España. 14 p.
- Araya, M; Parada, A. 2011. Poniendo al día la enfermedad celíaca. *Revista de Medicina Clínica Condes* 22(2): 204-210.
- Ashwell, M. 2004. Conceptos sobre los alimentos funcionales. International Life Science Institute (ILSI). ILSI Press. Washington DC, Estados Unidos de América.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists, Estados Unidos de America). 2000. Official methods of analysis of the Association of AOAC International. AOAC. 17 ed. Gaithersburg MA, USA.
- Ausina, A; Ribes-Koninckx, C; Hernández, M.; Rivas, J; Ferrer, J. 1994. Enfermedad celiaca latente: una realidad clínica. *AnEspPediatr* 40 (6):449-52.
- Benítez, B; Archile, A; Rangel, L; Ferrer, K; Barboza, Y; Márquez, E. 2008. Composición proximal, evaluación microbiológica y sensorial de una galleta formulada a base de harina de yuca y plasma de bovino. *Interciencia* 33(1):61-65.
- Bermúdez, A. 2001. Importancia de los alimentos funcionales. Seminario de Alimentos Funcionales, ILSI Nor-Andino, Caracas, República Bolivariana de Venezuela.

- Bittar, C. 2010. Alimentos funcionales. Actualización en nutrición 11(2): 95-111.
- Bou, L; Vizcarrondo, C; Rincón, A; Padilla, F. 2006. Evaluación de harinas y almidones de mapuey (*Dioscorea trifida*), variedades blanco y morado. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 56 (1): 375-383.
- Calvo, S; Gómez, C. 2011. Nutrición, salud y alimentos funcionales. Editorial Aranzadi. Madrid, España.
- Castillo, V; Lescano, G; Armada, M. 2009. Formulación de alimentos para celíacos con base en mezcla de harinas de quínoa, cereales y almidones. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 59(1):332-336.
- Colina, R; Laguado, N; Faneite, A. 2016. Evaluación de galletas dulces preparadas con harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) deshidratada al sol como sustituto del trigo. Revista Facultad de Agronomía LUZ, 33:358-374.
- COVENIN (Comisión Venezolana de Normas Industriales, República Bolivariana de Venezuela). 2001. Galletas. Caracas, República Bolivariana de Venezuela. 1483:2001.
- Díaz, L, Acevedo, I; García, O. 2013. Evaluación físico-química de galletas con inclusión de harina de bleo (*Amaranthus dubius* Mart). Revista ASA. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado. República Bolivariana de Venezuela.
- Fennema, O. 2000. Química de alimentos. 2 ed. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Fuentes, L; Acevedo, D; Gelvez, V. 2015. Alimentos funcionales: Impacto y retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad colombiana. Biotecnología en el Sector Agropecuario e Agroindustrial 13(2):140-149.
- García, A; Pacheco, E. 2007. Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* B.) Revista Facultad de Agronomía de Medellín. Colombia. 60(2):4195-4212.
- González, L; Perea, J; Ortega, R. 2015. Los alimentos funcionales en el contexto de la dieta mediterránea. Mediterráneo Económico 27:139-160.
- Goñi, I; García-Alonso, A; Saura-Calixto, F. 1997. A starch hydrolysis procedure to estimate glycemic index. Nutrition Research 17(1):427-437.
- Greenfield, H; Southgate, D. 2006. Datos de composición de alimentos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Italia. 305 p.
- Guesry, P. 2005. Impact of functional food. Forum Nutr. 57:73-83.
- Hernández, A; García, D; Calle, G; Duarte, C. 2014. Desarrollo de una galleta dulce con ajonjolí tostado y molido. Tecnología Química 34(3):240-250.
- Islas, J; Agama, E; Osorio, P; Pacheco, G. 2010. Digestibilidad del almidón en galletas elaboradas con una formulación simple y adicionada con harina de plátano verde. División de ciencias de la vida, Universidad de Guanajuato. México DF., México. 1-10.
- Macías, S; Binaghi, M; Zuleta, A; Ronayne, P; Costa, K; Generoso, S. 2013. Desarrollo de galletas con sustitución parcial de harina de trigo con harina de algarrobo (*Prosopis alba*) y avena para planes sociales. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. República Bolivariana de Venezuela. 4(2):170-188.
- Montenegro, M. 2011. Elaboración y caracterización de panes de queso para celíacos, utilizando harinas compuestas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y ñame (*Dioscorea alata*). Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, República Bolivariana de Venezuela. 55 p.
- Moscoso, F; Quera, R 2016. Enfermedad celíaca. Revisión. Revista Médica de Chile. 144(1): 211-221.
- Olagnero, G; Genevois, C. Irei, V; Marcenado, J; Bendersky, S. 2007. Alimentos funcionales:

- conceptos, definiciones y marco legal global. *Diaeta*. 25(119):31-39.
- Pérez, E; Pacheco, E. 2005. Características químicas, físicas y reológicas de la harina y el almidón nativo aislado de *Ipomoea batatas*. *Acta Científica Venezolana*. República Bolivariana de Venezuela. 56 (1), 12-20.
- Rodrigo, L; Peña, A. 2013. Enfermedad celíaca y sensibilidad al gluten no celíaca. Ediciones Omnia Science. Barcelona, España. 506 p.
- Rodríguez, N; Nader, M. 2014. Diseño de alimentos novedosos a base de fenogreco: valoración nutricional, características organolépticas, aceptabilidad y satisfacción. *Actualización en Nutrición*. 15(2):40-50.
- Román, M; Valencia, F. 2006. Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional. *Vitae*, 13(2):36-43.
- Romero, R; Ledesma, A; Robles, R; Morales, S; León, L; León, R. 2004. Caracterización de galletas elaboradas con cascarilla de orujo de uva. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 54(1).
- Ruíz, S; Urbáez, Z 2010. Elaboración de panes con harinas compuestas de catebia de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y trigo. Tesis de Pregrado. Universidad de Oriente. Anzoátegui, República Bolivariana de Venezuela.
- Santillán, E; Méndez, M; Vélez, J. 2014. Productos lácteos funcionales, fortificados y sus beneficios en la salud humana. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* 8(1):5-14.
- Techeira, N; Sivoli, L; Perdomo, B; Ramírez, A; Sosa, F. 2014. Caracterización fisicoquímica, funcional y nutricional de harinas crudas obtenidas a partir de diferentes variedades de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), batata (*Ipomoea batatas* Lam) y ñame (*Dioscorea alata*), cultivadas en Venezuela. *Interciencia*. República Bolivariana de Venezuela. 39(3):1-8.
- Villarreal, M; Huiriqueo, C; Hazbun, J; Carrillo, D. 2009. Desarrollo de una formulación optimizada de galletas para celíacos utilizando harina desgrasada de avellana chilena (*Gevuina avellana* Mol) y harina de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 59(2):184-190.